

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-144393

(43)Date of publication of application : 20.05.2003

(51)Int.Cl.

A61B 5/00
A61B 5/107
G01J 3/50

(21)Application number : 2001-346585

(71)Applicant : SHISEIDO CO LTD

(22)Date of filing : 12.11.2001

(72)Inventor : OTSUBO MITSUE
HIMURO YUKIKO
MIZUGAKI MEGUMI
YOSHIKAWA HIRONOBU

(54) METHOD FOR EVALUATING SPOT AND FRECKLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an efficient and simple method for evaluating spots and freckles when quantitating and evaluating the spots and freckles by using an apparatus.

SOLUTION: The spots and freckles which are most conspicuous among skin regions are specified by visual sensation, or the like, and the specified spots and freckles are subjected to quantitating of color information by using the apparatus, such as spectroradiometer by which the color information data is obtained. The conspicuous degrees of the liver spots and freckles over the entire part of the skin regions are decided in accordance with the color information. The quantitated color information data is based on the mean value in the measured region of the essential component score relating to the melanin obtained by performing an essential component analysis by using the spectral reflectivity data of a plurality of wavelengths.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3734741

[Date of registration] 28.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-144393

(P2003-144393A)

(43) 公開日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコト* (参考)
A 6 1 B 5/00	1 0 1	A 6 1 B 5/00	M 2 G 0 2 0
5/107		G 0 1 J 3/50	1 0 1 A 4 C 0 3 8
G 0 1 J 3/50		A 6 1 B 5/10	3 0 0 Q

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-346585 (P2001-346585)

(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001.11.12)

(71) 出願人 000001959

株式会社資生堂

東京都中央区銀座7丁目5番5号

(72) 発明者 大坪 充恵

東京都品川区西五反田3丁目9番1号 株式会社資生堂ビューティーサイエンス研究所内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 しみ・そばかす評価方法

(57) 【要約】

【課題】 機器を用いてしみ・そばかすの定量評価を行うときに、効果的でかつ簡易なしみ・そばかすの評価方法を提供する。

【解決手段】 皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを視感等により特定し、特定したしみ・そばかすを分光測色計等の機器を用いて色情報を定量化して色情報データを得、この色情報データに基づいて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定する。定量化される色情報データは、複数波長の分光反射率データを用いて主成分分析を行って得られるメラニンに関する主成分得点の測定領域における平均値に基づくものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象となる皮膚領域のしみ・そばかすを評価する方法であって、

該皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを特定し、該特定したしみ・そばかすを機器を用いて定量化した色情報データに基づいて、該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定することを特徴とするしみ・そばかす評価方法。

【請求項2】 対象となる皮膚領域のしみ・そばかすを評価する方法であって、

該皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかす部位と、しみ・そばかすの無い部位とを特定し、該特定したしみ・そばかす部位および該しみ・そばかすの無い部位のそれぞれについて機器を用いて定量化して色情報データを得、該特定したしみ・そばかす部位および該しみ・そばかすの無い部位の色情報データの差分値に基づいて、該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定することを特徴とするしみ・そばかす評価方法。

【請求項3】 前記色情報データは、複数波長の分光反射率データまたは表色系データを用いて主成分分析を行って得られるメラニンに関する主成分得点の測定領域における平均値に基づくものであることを特徴とする請求項1または2に記載のしみ・そばかす評価方法。

【請求項4】 前記色情報データは、画像データにおける各画素の色情報の平均値に基づくものであることを特徴とする請求項1または2に記載のしみ・そばかす評価方法。

【請求項5】 前記色情報データは、画像データを2値化処理して抽出したしみ・そばかす抽出部位における各画素の色情報の平均値に基づくものであり、該色情報データとともにさらに該しみ・そばかす抽出部位における画素数に基づいて該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定することを特徴とする請求項1または2に記載のしみ・そばかす評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、しみ・そばかすの評価方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば化粧品を販売する店頭において、化粧技術者が、訪れた消費者の顔のしみ・そばかすについて、その程度を評価、判断して、消費者に化粧法をアドバイスし、あるいはしみ・そばかすの程度に応じた適当な化粧品を消費者に勧めることが日常的に行われている。このような活動は、化粧品の製造販売業者にとっては販売促進上欠かすことができず、一方、消費者にとっても有用である。

【0003】ここで、しみとは、皮膚に現われる茶褐色ないし濃褐色の平面状斑紋をいい、そばかすとは、人の顔面などにできる茶褐色の小斑点をいう（広辞苑）。

【0004】このようなしみおよびそばかすは、例えば加齢状態における生成程度の差異等はあるものの、メラニンを主とする色素の沈着によって生成し、上記のように斑紋や斑点状に出現する点において同様のものであり、少なくとも、美容上の観点から評価するときは両者を区別することなくまとめて取り扱うことができる。

【0005】このようなしみ・そばかすの評価は、通常、美容技術者による視感（視覚）による官能評価によって行われる。

10 【0006】しかしながら、このような官能評価は、同一対象についての評価者各人の評価の再現精度や、複数の評価者による場合の評価の人間精度（人差精度）を高めるためには、評価者が一定期間経験を積重ねることが必要である。また、このような経験を積んだ専門の評価者以外の一般の人が精度良く評価することは容易ではない。

【0007】このため、しみ・そばかすをはじめとする皮膚状態を撮像装置や、測色計等の機器を用いて定量的に評価することも広く試みられている。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の機器を用いてしみ・そばかすを定量的に評価する方法は、総じて、しみ・そばかす生成部位のみを部分的に観察して詳細な解析を行い、観察対象となったしみ・そばかすを定量するときの定量精度を向上させることに主眼が置かれているということが出来る。

30 【0009】上記のような観察、評価方法は、しみ・そばかすの生成機構や、化粧を施したときのしみ・そばかすに対する効果等を研究等するときにおいては、特に有用であるが、一方、美容上の観点からの観察、評価方法としては、必ずしも適確ではない側面があると思われ、また、このような後者の観点からの観察、評価方法としては、煩雑過ぎることもある。

【0010】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、機器を用いてしみ・そばかすの定量評価を行うときに、美容上の観点からの観察、評価方法として、効果的でかつ簡易なしみ・そばかすの評価方法を提供することを目的とする。

【0011】

40 【課題を解決するための手段】本発明に係るしみ・そばかす評価方法は、対象となる皮膚領域のしみ・そばかすを評価する方法であって、該皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを特定し、該特定したしみ・そばかすを機器を用いて定量化した色情報データに基づいて、該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定することを特徴とする。

50 【0012】ここで、対象となる皮膚領域は、通常は顔全体であるが、これに限るものではない。また、しみ・そばかすという言葉は、色素沈着に置き換えることもできる。また、最も目立つしみ・そばかすを特定する方法

は、適宜の方法を用いることができ、例えば、視感による方法であってもよく、あるいは、機器を用いて例えば 2 値化処理した画像データから判断する等の簡略な機器測定に依ってもよい。また、機器を用いて得る色情報データに関し、機器としては画像処理機能を含む撮像装置や測色計等の市販の機器を適宜選定して用いることができ、また、色情報データとしては色の三要素等から適宜選択することができ、この場合明度情報が特に有用である。

【0013】本発明の上記の構成により、色情報データを用いて、美容上の観点から必要とされる皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を精度よく評価することができ、また、この場合、顔全体についてはしみ・そばかすを詳細に機器測定するものではないため、簡易に評価することができる。

【0014】このような皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を適確に評価する方法としては、従来から行われている視感による官能評価が最も即していることは疑いがないと思われる。そして、この官能評価に代えて機器を用いて客観的に評価する場合においてその評価精度を確保するためには、観念的には、あるいは常識的には、皮膚領域全体の多数の箇所について、機器測定データを得た上でそれらの多数のデータに基づいて総合的に判断することが必要であるように思われた。しかしながら、本出願人が検討した結果、皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを特定し、その特定部位について得た機器測定データ（色情報データ）のみを用いても官能評価に比べて遜色のない結果を得ることができることを見出し、本発明に至ったものである。

【0015】また、本発明に係るしみ・そばかす評価方法は、対象となる皮膚領域のしみ・そばかすを評価する方法であって、該皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかす部位と、しみ・そばかすの無い部位とを特定し、該特定したしみ・そばかす部位および該しみ・そばかすの無い部位のそれぞれについて機器を用いて定量化して色情報データを得、該特定したしみ・そばかす部位および該しみ・そばかすの無い部位の色情報データの差分値に基づいて、該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定することを特徴とする。

【0016】ここで、しみ・そばかすの無い部位として、皮膚領域が顔全体の場合は一般的にしみ・そばかすが生じない頬、例えば、目尻から垂直に下ろした線と口角から水平に延ばした線との交点が対象となるが、これに限定するものではない。また、本発明の効果を奏するものである限り、しみ・そばかすの無い部位として、しみ・そばかすが皆無ではない部位を機器測定の対象としてもよい。

【0017】本発明の上記の構成により、好適に皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を精度よく、また、簡易に評価することができる。

【0018】この場合、前記色情報データは、複数波長の分光反射率データまたは表色系データを用いて主成分分析を行って得られるメラニンに関する主成分得点の測定領域における平均値に基づくものと、好適である。

【0019】例えば、日本化粧品技術者会誌 Vol. 31、No. 1、1997年3月号、44～51頁に、可視光の分光反射率を主成分分析して得られる、メラニンに関する主要な構成因子 V_1 に関わる重み係数（主成分） M_1 が説明されている。この点について、詳細は後述する。

【0020】また、この場合、前記色情報データは、画像データにおける各画素の色情報の平均値に基づくものと、好適である。

【0021】本出願人が検討した結果、このような各画素の色情報データを用いることにより、より精度よく皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を評価できることがわかった。

【0022】このとき、色情報データとしては、上記重み係数 M_1 を用い、あるいは CIE 1976 ($L^* a^* b^*$) における明度 L^* を用いると好適である。

【0023】また、この場合、前記色情報データは、画像データを 2 値化処理して抽出したしみ・そばかす抽出部位における各画素の色情報の平均値に基づくものであり、該色情報データとともにさらに該しみ・そばかす抽出部位における画素数に基づいて該皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定すると、さらに好適である。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明に係るしみ・そばかす評価方法の好適な実施の形態（以下、本実施の形態例という。）について、図を参照して、以下に説明する。

【0025】まず、本実施の形態の第 1 の例に係るしみ・そばかす評価方法について、以下説明する。

【0026】本実施の形態の第 1 の例に係るしみ・そばかす評価方法は、皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを特定し、その特定したしみ・そばかすを機器を用いて定量化した色情報データに基づいて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定するものである。

【0027】最も目立つしみ・そばかすを特定する方法は、適宜の方法を用いることができ、例えば、皮膚領域全体の画像データから判断する等の簡略な機器測定に依ってもよいが、ここでは、総合的にかつ適確に最も目立つしみ・そばかすを特定することができる方法と考えられる、視感によって特定する方法を用いた。

【0028】視感により特定したしみ・そばかすを機器を用いて定量化して色情報データを得る方法は、以下に依った。

【0029】機器として、分光測色計（ミノルタ（株）

製 CM-1000RH)を用いた。分光測色計により、色情報データの原始データとして可視光領域の400～700nmの範囲の全波長のうち10nm間隔の31波長の分光反射率を測定する。測定部位の範囲は9φである。

【0030】可視光領域の400～700nmの任意の波長の分光反射率は、上記測定した各波長の分光反射率のデータに基づいて、統計手法のひとつの主成分分析法を適用することによって得ることができる。

$$R_{\lambda} = M_1 V_{1,\lambda} + M_2 V_{2,\lambda} + M_3 V_{3,\lambda} \quad (1)$$

ここで、 M_i は構成因子 V_i にかかわる重み係数であり、 $M_i V_{i,\lambda}$ は波長 λ における構成因子 V_i の大きさである。本方法では、後述するように M_i 、特に M_1 を求めることが目的であるため、31波長中の任意の3波長、例えば、400nm、550nmおよび700nm※

$$\begin{aligned} R_{400} &= M_1 V_{1,400} + M_2 V_{2,400} + M_3 V_{3,400} \\ R_{550} &= M_1 V_{1,550} + M_2 V_{2,550} + M_3 V_{3,550} \\ R_{700} &= M_1 V_{1,700} + M_2 V_{2,700} + M_3 V_{3,700} \end{aligned}$$

上記式(2)の連立方程式を解き、 M_1 、 M_2 、 M_3 を算出する。これら M_1 、 M_2 、 M_3 は、主成分分析で得られる主成分であり、またその値は成分得点である。このうち第1主成分 M_1 の成分得点がしみ・そばかすに対応するものであることがわかっている。したがって、 M_1 をしみ・そばかすの判定のための主成分得点とすることができる。ここでは、上記した9φの範囲の測定部位の主成分得点 M_1 を用いる。

【0036】本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法は、上記の方法により評価対象者について得られる色情報データとしての主成分得点 M_1 に基づいて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定する。

【0037】ここで、本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法の妥当性を検証した結果について以下説明する。

【0038】検証方法として、従来から行われている官能評価との相関を評価した。

【0039】官能評価方法として、195名の被験者を対象として、6名の経験豊富な官能評価者(パネラー)が視感(視覚)により顔のしみ・そばかすの目立ち程度を視感により判定した。判定は、「0：目立たない」、「1：わずかに目立つ」、「2：やや目立つ」、「3：目立つ」、「4：かなり目立つ」および「5：非常に目立つ」の6段階評価により行った。そして、各被験者の視感評価値は、官能評価者6人の平均値を用いた。

【0040】一方、同じ195名の被験者を対象として、上記した本発明の方法により、機器測定データとしての成分得点 M_1 を各被験者について得た。以下、この成分得点 M_1 をしみ・そばかすの目立ち指数とよぶ。

【0041】しみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値

*【0031】その詳細については、本出願人が日本化粧品技術者会研究討論会第46回(講演要旨集p63～p66, 2000)で述べたとおりであるため、ここでは簡単に説明する。

【0032】皮膚に光を照射したときに得られる分光反射率は、3つの構成因子 $V_1 \sim V_3$ を有する。したがって、任意の波長 λ の分光反射率 R_{λ} は式(1)の形で表すことができる。

【0033】

$$R_{\lambda} = M_1 V_{1,\lambda} + M_2 V_{2,\lambda} + M_3 V_{3,\lambda} \quad (1)$$

※mを選定する。

【0034】上記式(1)を用いると、選定した各波長の分光反射率をそれぞれ R_{400} 、 R_{550} 、 R_{700} とすると、以下の式(2)のように書くことができる。

【0035】

(2)

との関係を図1に示す。なお、図1ではしみ・そばかすの目立ち指数を成分得点 M_1 を用いてしみ・そばかす部位の M_1 と表示している。相関係数は0.50であり、かなり相関がある。

【0042】本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法は、美容上の観点から必要とされる皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を精度よく評価することができ、また、この場合、顔全体についてしみ・そばかすを詳細に機器測定するものではないため、簡易に評価することができる。

【0043】上記した本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法は、成分得点 M_1 を得るために、分光測色計を使って得られる分光反射率データを用いたが、これに代えて、例えば、3刺激値直読型装置を使って得られるXYZデータを用いて、これから成分得点 M_1 を得てもよい。

【0044】また、本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法では、機器測定データとして、色情報データに含まれる、あるいは色情報データから得られる成分得点 M_1 を用いたが、これに限らず、明度のみのデータを用いることも可能である。また、さらには、これらの色情報データに限らず、例えば測定範囲の画像について2値化処理して抽出したしみ・そばかす抽出部位の画素数等の情報を用いて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判断してもよい。

【0045】つぎに、本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法について、以下説明する。

【0046】本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法は、基本的な手法は本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法と同じである。

【0047】本実施の形態の第2の例に係るしみ・そば

かす評価方法は、最も目立つしみ・そばかす部位とともにしみ・そばかすの無い部位についても特定し、対象箇所とする点が本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法と相違する。

【0048】すなわち、本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法は、皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかす部位とともに、しみ・そばかすの無い部位を特定し、特定したしみ・そばかす部位およびしみ・そばかすの無い部位のそれぞれについて機器を用いて定量化して色情報データを得、特定したしみ・そばかす部位およびしみ・そばかすの無い部位の色情報データの差分値に基づいて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定する。

【0049】ここで、しみ・そばかすの無い部位は、皮膚領域が顔全体の場合には一般的にしみ・そばかすが殆ど生成しない頬、例えば、目尻から垂直に下ろした線と口角から水平に延ばした線との交点が対象となるが、これに限定するものではない。すなわち、しみ・そばかすの無い部位は、上記した本発明の方法による判定を有効に行える限り、頬以外の部位であってもよく、また、最も目立つしみ・そばかす部位に比べて目立たない程度にしみ・そばかすがある部位であってもよい。

【0050】また、本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法は、機器を用いて得る色情報データとして、撮像装置を用いて撮像した画像データにおける各画素の色情報データを用いる。この色情報データは、ここでは、画像データを2値化処理して抽出したしみ・そばかす抽出部位についてのものである。また、この色情報データとともに、さらに、しみ・そばかす抽出部位の画素数を用いる。そして、これらの色情報データおよび画素数に基づいて皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定する点において、本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法と相違する。また、色情報データは、本実施の形態の第1の例の場合と同様に成分得点 M_i を用いるとともに、さらに、最も目立つしみ・そばかす部位と、しみ・そばかすの無い部位とにつ*

$$R_{Linear} = f^{-1}_R(R)$$

$$G_{Linear} = f^{-1}_G(G)$$

$$B_{Linear} = f^{-1}_B(B)$$

* f_R, f_G, f_B は R と X, G と Y, B と Z の関係 (ガンマ特性)

そして、 XYZ それぞれと $R_{Linear}, G_{Linear}, B_{Linear}$ で重回帰分析を行い、下記式(4)の変換行列 N を求める。

【0058】

【数2】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = N \times \begin{bmatrix} R_{Linear} \\ G_{Linear} \\ B_{Linear} \\ 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

* いて得られる成分得点 M_i の差分値 ΔM_i を用いる。また、別法として、 $M_i, \Delta M_i$ に代えて、詳細を後述する $L^*, \Delta L^*$ を用いる。

【0051】以下、本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法について具体的に説明する。

【0052】撮像装置は、本出願人が開発した皮膚表面状態観察装置を用いる。皮膚表面状態観察装置は、光源として白色LED(日亜化学工業社製 型番NSPW310AS-AQ)を用いて照射して得られる反射光をカラーCCD(ソニー社製 型番ICX408AK)で受光し、カラーCCDからの画像信号(ビデオデータNTSC信号)に基づいて処理したRGBデジタル画像を表示することができる。また、これとは別にカラーCCDからの画像信号(ビデオデータNTSC信号)を測色信号に変換し、この測色信号に基づいて測色情報を表示する。

【0053】ここで、測色信号は、一次的には、RGB信号であるが、本実施の形態例では、このRGB信号を必要に応じてさらに刺激値XYZ信号(CIE-1931)に変換する。

【0054】平均RGB信号をXYZ信号に変換する方法について説明する。

【0055】カメラのセンサの分光感度は、通常、等色関数の線形変換で関係付けることができない。本実施の形態例では、以下の手順により、予め重回帰分析して得た変換行列を用いて画像信号(平均RGB信号)と測色信号(XYZ信号)とを線形変換で関係付ける。

【0056】通常、カメラは撮影表示のシステム全体で $\gamma = 1.0$ となるようにCRTの γ 特性をキャンセルするための特性を持たせている。このため、下記式

(3)のように、予め、RGBを入力値XYZに対して線形となるように変換しておく。なお、このとき、RGBデータは、シェーディング補正された平均RGBデータを用いる。

【0057】

【数1】

変換行列 N を求めるために必要なXYZおよびRGB

50 (式(3)で変換後は $R_{Linear}, G_{Linear}, B_{Linear}$)

G_{linear} 、 B_{linear}) の対データは、肌を皮膚表面状態観察装置と分光測色計の両方で測定することによって得る。

【0059】上記の変換行列Nを用いて平均RGBデータ(RGB信号)をXYZデータ(XYZ信号)に変換する。

【0060】上記の構成により、本皮膚表面状態観察装置は、1つの受光素子を介して撮像機能と測色機能を併せ持つ。これにより、従来の測色装置と異なり、撮像部位と同一の部位について測色するため、狙った部位を確実に測色することができ、しみ・そばかす部位の測定に適する。

【0061】皮膚表面状態観察装置を用いて、しみ・そばかす部位およびしみ・そばかすの無い部位のそれぞれについて以下の手順で画素数および各画素の色情報データを取得。

【0062】まず、測色機能を使い、しみ・そばかす部位およびしみ・そばかすの無い部位のそれぞれについて例えば図2に示す画像を得る。このときの撮像範囲は、7mm×5mmである。

【0063】ついで、図2の画像をシェーディング補正*

$$R_{\lambda} = M_1 V_{1,\lambda} + M_2 V_{2,\lambda} + M_3 V_{3,\lambda} \quad (5)$$

この式(5)は、前記した式(1)と同じものである。

【0069】一方、3刺激値X、Y、Zは、式(6)で表される。

【0070】

【数3】

$$\begin{aligned} X &= \int E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} R_{\lambda} d\lambda \\ Y &= \int E_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} R_{\lambda} d\lambda \\ Z &= \int E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} R_{\lambda} d\lambda \end{aligned} \quad (6)$$

ここで、

E_{λ} :光源のエネルギー分布
 $\bar{x}_{\lambda}, \bar{y}_{\lambda}, \bar{z}_{\lambda}$:スペクトル3刺激値

式(6)に式(5)を代入して整理すると、下記式(7)のようになる。

【0071】

【数4】

$$\begin{aligned} X &= M_1 X_1 + M_2 X_2 + M_3 X_3 \\ Y &= M_1 Y_1 + M_2 Y_2 + M_3 Y_3 \\ Z &= M_1 Z_1 + M_2 Z_2 + M_3 Z_3 \end{aligned} \quad (7)$$

ここで、

$$\begin{aligned} X_1 &= \int V_{1,\lambda} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} d\lambda & Z_1 &= \int V_{1,\lambda} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} d\lambda \\ X_2 &= \int V_{2,\lambda} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} d\lambda & Z_2 &= \int V_{2,\lambda} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} d\lambda \\ X_3 &= \int V_{3,\lambda} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} d\lambda & Z_3 &= \int V_{3,\lambda} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} d\lambda \end{aligned}$$

したがって、3刺激値X、Y、Z(しみと認識される部分の全画素の各XYZデータの平均値)を式(7)に代入することで、 M_1 (しみと認識される部分の全画素の M_1 の平均値)を求めることができる。

【0072】また、これと平行して、XYZデータを用い、CIE1976($L^* a^* b^*$)における明度 L^*

*して例えば図3に示す画像を得た後、これをR、G、Bの各チャンネルに分解する。

【0064】そして、これらのうち、図4に示すBチャンネルを使い、判別分析法を用いて画像を2値化処理する。Bチャンネルを用いるのは、しみ・そばかすのコントラストが高く画像認識が容易であるためである。

【0065】2値化処理して得た、図5に示す画像のしみと認識される部分(中央から周囲に広がっている部分)について、縦画素数を求めるとともに、色情報データの原始データとしてのXYZデータから成分得点 M_1 を求める。このとき、XYZデータは、しみと認識される部分の全画素の各XYZデータの平均値を用いる。この手順について、以下に説明する。

【0066】その詳細については、本出願人が日本化粧品技術者会誌(J. Soc. Cosmet. Chem. Japan. Vol. 31, No. 1, p48 1997)で述べたとおりであるため、ここでは簡単に説明する。

【0067】まず、任意の波長 λ の分光反射率 R_{λ} は式(5)の形で表すことができる。

【0068】

を求め、これらの平均値を求める。

【0073】なお、これらの平均値についても便宜的に成分得点 M_1 、明度 L^* と表示する。

【0074】さらに、上記の色情報データを用いて、しみ・そばかす部位およびしみ・そばかすの無い部位のデータの差分値である、 ΔM_1 および ΔL^* を求める。

【0075】第1のしみ・そばかすの目立ち指数は、画素数、成分得点 M_1 および成分得点の差分値 ΔM_1 の3つを説明変数とした関数値として、これと官能評価データ(視感判定値)との重回帰分析により各説明変数の係数を求め、関数を決定したものである。また、第2のしみ・そばかすの目立ち指数は、画素数、明度 L^* および明度の差分値 ΔL^* の3つを説明変数とした関数値として、これと官能評価データとの重回帰分析により各説明変数の係数を求め、関数を決定したものである。

【0076】このようにして得られたしみ・そばかすの目立ち指数について、本実施の形態の第1の例と同様の条件で195人の被験者について判定した視感判定値との相関を評価した。しみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との相関係数は、第1のしみ・そばかすの目立ち指数について0.65であり、また、第2のしみ・そばかすの目立ち指数について0.63であり、いずれもかなり相関がある。なお、第1のしみ・そばかすの目立ち指数の方が第2のしみ・そばかすの目立ち指数よりも視感判定値との相関が僅かに強い理由として、成分得点 M_1 がしみ・そばかすの原因であるメラニンによる明度変化を主に表すのに対して、明度 L^* がメラニン以外の明度変化の影響を受けてしまうためと考えられる。

【0077】上記のように、皮膚表面状態観察装置は、しみ・そばかすの色情報だけでなく、さらに、しみ・そばかすの大きさまで把握することができるため、従来の測色装置よりも精度良くしみ・そばかすを評価することができる。

【0078】本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法は、本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法に比べ、さらに精度良く、顔全体についての目立ち程度を評価することができる。

【0079】以上説明した本実施の形態の第1および第2の例に係るしみ・そばかす評価方法によって得られたしみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との関係を含め、種々の条件で評価した本発明のしみ・そばかす評価方法によって得られたしみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との関係を相関係数の一覧表として図6に示す。

【0080】図6中、「(a) 皮膚表面状態観察装置(2値化)」は、2値化処理して測定画像中のしみ・そばかす部位をさらに限定した本実施の形態の第2の例に係る方法を基本としたものであり、この場合、具体的なしみ・そばかすの目立ち指数は、図6中、縦欄に示す各項目による。また、「(b) 皮膚表面状態観察装置」は、2値化処理を行わず、測定画像の全画素を対象として得たデータに基づいてしみ・そばかすの目立ち指数を求めたものであり、具体的なしみ・そばかすの目立ち指数は、図6中、縦欄に示す各項目による。また、

「(c) 分光測色計」は測定範囲の平均的な分光反射率データを原始データとした本実施の形態の第1の例に係る方法を基本としたものであり、具体的なしみ・そばかすの目立ち指数は、図6中、縦欄に示す各項目による。

【0081】図6中、縦欄は、しみ・そばかすの目立ち指数として、「(1) しみ・そばかす L^* 」は L^* のデータを、「(2) ΔL^* 」は明度 L^* の差分値のデータを、「(3) しみ・そばかす M_1 」は成分得点 M_1 のデータを、「(4) ΔM_1 」は成分得点 M_1 の差分値のデータを、「(5) しみ・そばかす L^* 、 ΔL^* 、画素数」は L^* 、 ΔL^* および画素数から求めた回帰式のデータを、「(6) しみ・そばかす M_1 、 ΔM_1 、画素数」は M_1 、 ΔM_1 および画素数から求めた回帰式のデータをを用いたことを示す。

【0082】図6中、X1が本実施の形態の第1の例の結果であり、X2が本実施の形態の第2の例の第1のしみ・そばかすの目立ち指数を用いた結果であり、X3が本実施の形態の第2の例の第2のしみ・そばかすの目立ち指数を用いた結果である。図6より、本実施の形態の第1および第2の例の方法のみでなく、測定装置およびしみ・そばかすの目立ち指数の色情報データの組み合わせ条件を変えた他の方法によっても、良好な評価結果が得られていることがわかる。

【0083】

【発明の効果】本発明に係るしみ・そばかす評価方法によれば、皮膚領域のなかで最も目立つしみ・そばかすを特定し、特定したしみ・そばかすを機器を用いて定量化した色情報データに基づいて、皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を判定するため、美容上の観点から必要とされる皮膚領域全体のしみ・そばかすの目立ち程度を精度よく、また、簡易に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の第1の例に係るしみ・そばかす評価方法におけるしみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との関係を示すグラフ図である。

【図2】本実施の形態の第2の例に係るしみ・そばかす評価方法において、測色機能を使って得た画像を示す図である。

【図3】図2の画像をシェーディング補正して得た画像を示す図である。

【図4】図3の画像をR、G、Bの各チャンネルに分解して得たうちのBチャンネルの画像を示す図である。

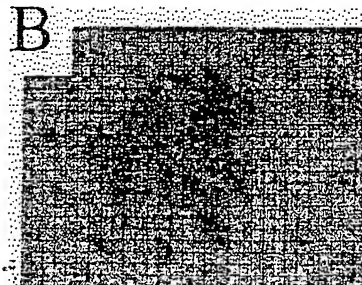
【図5】図4のBチャンネルを使い、2値化処理して得た画像を示す図である。

【図6】本実施の形態の第1および第2の例に係るしみ・そばかす評価方法によって得られたしみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との関係を含め、種々の条件で評価した本発明のしみ・そばかす評価方法によって得られたしみ・そばかすの目立ち指数と視感判定値との関係を相関係数の一覧表として示した表図である。

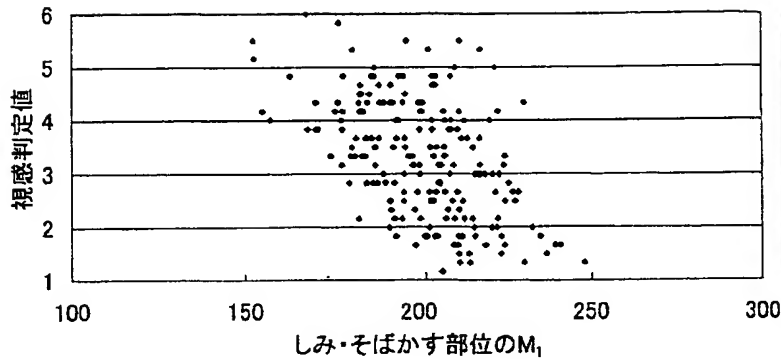
【図2】

【図3】

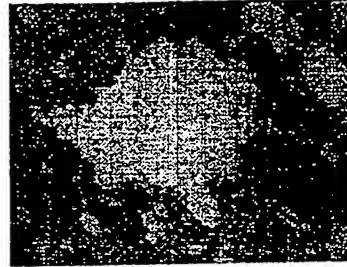
【図4】



【図1】



【図5】



【図6】

	(a) 皮膚表面状態観察装置(2値化)	(b) 皮膚表面状態観察装置	(c) 分光測色計
(1) しみ・そばかすL*	0.55	0.55	0.45
(2) ΔL*	0.57	0.57	0.45
(3) しみ・そばかすM1	0.59	0.58 × 1	0.50
(4) ΔM1	0.57	0.59	0.48
(5) しみ・そばかすL*・ΔL*・面積数 × 3	0.83		
(6) しみ・そばかすM1・ΔM1・面積数 × 2	0.85		

フロントページの続き

(72)発明者 氷室 由起子
東京都品川区西五反田3丁目9番1号 株式会社資生堂ビューティーサイエンス研究所内
(72)発明者 水垣 めぐみ
東京都品川区西五反田3丁目9番1号 株式会社資生堂ビューティーサイエンス研究所内

(72)発明者 吉川 拓伸
東京都品川区西五反田3丁目9番1号 株式会社資生堂ビューティーサイエンス研究所内
Fターム(参考) 2G020 AA08 DA04 DA05 DA12 DA22
DA31 DA34 DA66
4C038 VB22

BEST AVAILABLE COPY